

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-082252

(43)Date of publication of application : 21.03.2000

(51)Int.Cl.

G11B 19/20

G11B 33/12

(21)Application number : 10-250737

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO
LTD

(22)Date of filing : 04.09.1998

(72)Inventor : TOYOSHIMA HIROYOSHI

(54) FIXED MAGNETIC DISK DRIVE ASSEMBLY AND ITS PRODUCTION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a fixed magnetic

disk drive assembly which allows the sure sealing of a

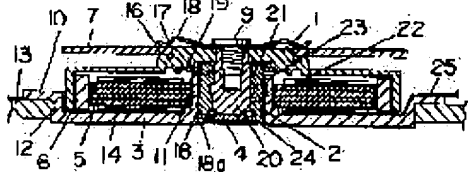
sleeve of a dynamic pressure bearing and a housing.

SOLUTION: In the case the sleeve 2 is fixed to the housing

3 by an adhesive 18, (1) the adhesive 18 for fixing the

sleeve 2 to the housing 3 is protruded from an adhesive

spacing in an adhering stage and the protruded adhesive is



cured by heat or UV rays. (2) An adhesive 30 different from the adhesive 18 for fixing the sleeve

to the housing is packed and sealed into the space exclusive of the adhesive spacing. (3) The housing side or sleeve side is provided with a tapered space in such a manner that the adhesive for sealing may be irradiated with UV rays. (4) A conductive adhesive is used for the hermetic adhesive.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2000-82252
(P2000-82252A)

(43)公開日 平成12年3月21日(2000.3.21)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード [*] (参考)
G 1 1 B 19/20		G 1 1 B 19/20	F 5 D 1 0 9
33/12	3 1 3	33/12	3 1 3 T

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 12 頁)

(21)出願番号 特願平10-250737

(22)出願日 平成10年9月4日(1998.9.4)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 豊島 弘祥

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74)代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

Fターム(参考) 5D109 AA02 AA03 AA08 BA02 BA03

BA14 BA16 BA17 BA20 BB02

BB03 BB08 BB11 BB12 BB18

BB22 BB31 BB35 BC01 BC02

(54)【発明の名称】 固定磁気ディスク駆動装置とその製造方法

(57)【要約】

【課題】 動圧軸受のスリーブとハウジングのシールを
確実に行うことができる固定磁気ディスク駆動装置を提
供することを目的とする。

【解決手段】 スリーブ2をハウジング3に接着剤18
で固定させる場合において、

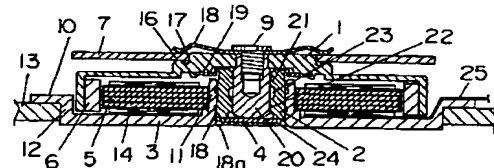
(1) スリーブ2をハウジング3に固定する接着剤18
を接着工程で接着隙間からはみ出させて、そのはみ出し
た接着剤を熱または紫外線で硬化させる。

(2) スリーブをハウジングに固定する接着剤18とは
別の接着剤30でもって、接着隙間以外の空間に充填封
止する。

(3) 封止する接着剤に紫外線が照射できるように、ハ
ウジング側やスリーブ側にテーパ状の空間を設ける。

(4) 気密性の接着剤に導電性接着剤を使用する。

1...ロータハブ
2...スリーブ
3...ハウジング
4...スラスト板
5...ステータコア
6...駆動マグネット
7...固定磁気ディスク
8...クランパ
9...ネジ
10...フランジ部
11...内部円筒部
12...外部円筒部
13...シャシ
14...コイル
16...ディスク受け面
17...ディスク内径規制の円筒部
18,18a...接着剤
19...抜け止め板
20...シャス
21,22...スリーブの内筒部
23...媒体保持部
24...空間
25...フレキシブルプリント基板



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ハウジングと、このハウジングに固定されたスリーブと、同ハウジングに対して相対的に回転自在であるロータハブと、このロータハブに締結されたシャフトと、このロータハブに直接または間接的に装着された駆動マグネットと、この駆動マグネットに対向して配設されたステータコアとを具備し、上記シャフトは該スリーブに対して潤滑流体を介して回転する駆動装置において、ロータハブに固定磁気ディスクを搭載し、スリーブの一端にスラスト板を固定し、スリーブとハウジングを接着剤で締結して、スラスト板側にはみ出した接着剤を紫外線を照射させて硬化させ、ハウジングとスリーブとの気密性を接着剤で行ったことを特徴とする固定磁気ディスク駆動装置。

【請求項 2】 ハウジングと、このハウジングに固定されたスリーブと、このハウジングに対して相対的に回転自在であるロータハブと、このロータハブに締結されたシャフトと、このロータハブに直接または間接的に装着された駆動マグネットと、該駆動マグネットに対向して配設されたステータコアとを具備し、上記シャフトは該スリーブに対して潤滑流体を介して回転する駆動装置において、コイルが巻配されたステータコアをハウジングに固定したステータ組立体をつくり、また、ロータハブにシャフトを締結固定して、着磁された駆動マグネットを接着固定したハブ組立体をつくり、つぎに、スリーブにスラスト板をカシメ固定して軸受組立体をつくり、つぎに、軸受組立体のスリーブの内周部の所定位置に潤滑流体を規定重点滴して、スリーブにハブ組立体のシャフトを挿入し、つぎに、抜け止め板をロータハブに固定して、ステータ組立体のハウジングの内部円筒部の内周部に接着剤を塗布して、スリーブを挿入し、ハウジングの基準面とロータハブの固定磁気ディスク受け面との距離を規定値になるように接着固定し、スラスト板側にはみ出した接着剤を紫外線を照射させて硬化させ、ハウジングとスリーブとの気密性を接着剤で行ったことを特徴とする固定磁気ディスク駆動装置の製造方法。

【請求項 3】 ハウジングと、このハウジングに固定されたスリーブと、このハウジングに対して相対的に回転自在であるロータハブと、このロータハブに締結されたシャフトと、このロータハブに直接または間接的に装着された駆動マグネットと、この駆動マグネットに対向して配設されたステータコアとを具備し、上記シャフトは該スリーブに対して潤滑流体を介して回転する駆動装置において、ロータハブに固定磁気ディスクを搭載し、スリーブの一端にスラスト板を固定し、スリーブとハウジングを接着剤（接着剤 a とする）で締結して、さらにスラスト板側のスリーブとハウジングの隙間を紫外線硬化型の接着剤（接着剤 b とする）に紫外線を照射させて硬化させ、ハウジングとスリーブとの気密性を 2 種類の接着剤（接着剤 a と接着剤 b は別の接着剤）で行ったこと

を特徴とする固定磁気ディスク駆動装置。

【請求項 4】 ハウジングと、このハウジングに固定されたスリーブと、このハウジングに対して相対的に回転自在であるロータハブと、このロータハブに締結されたシャフトと、このロータハブに直接または間接的に装着された駆動マグネットと、この駆動マグネットに対向して配設されたステータコアとを具備し、上記シャフトは該スリーブに対して潤滑流体を介して回転する駆動装置において、コイルが巻配されたステータコアをハウジングに固定したステータ組立体をつくり、また、ロータハブにシャフトを締結固定して、着磁された駆動マグネットを接着固定したハブ組立体をつくり、つぎに、スリーブにスラスト板をカシメ固定して軸受組立体をつくり、つぎに、軸受組立体のスリーブの内周部の所定位置に潤滑流体を注油して、スリーブにハブ組立体のシャフトを挿入し、つぎに、抜け止め板をロータハブに固定して、ステータ組立体のハウジングの内部円筒部の内周部に接着剤（接着剤 a とする）を塗布して、スリーブを挿入し、ハウジングの基準面とロータハブの固定磁気ディスク受け面との距離を規定値になるように接着固定し、さらにスラスト板側のスリーブとハウジングの隙間を紫外線硬化型の接着剤（接着剤 b とする）に紫外線を照射させて硬化させ、ハウジングとスリーブとの気密性を 2 種類の接着剤（接着剤 a と接着剤 b は別の接着剤）で行ったことを特徴とする固定磁気ディスク駆動装置の製造方法。

【請求項 5】 接着剤 a の粘度は接着剤 b の粘度よりも大きいことを特徴とする請求項 3 記載の固定磁気ディスク駆動装置。

【請求項 6】 気密性を主体にした接着剤が導電性接着剤であり、紫外線硬化型であることを特徴とする請求項 3 記載の固定磁気ディスク駆動装置。

【請求項 7】 スリーブの一端にスラスト板を固定して、有底の軸受を構成し、このスリーブをハウジングに接着で固定する固定磁気ディスク駆動装置において、スラスト板はスリーブの座面にカシメて固定され、カシメ側のスリーブでスリーブの接着外径より径の小さな径小部の始まりが該座面よりもモータ内部側に位置し、その径小部とハウジングで構成された隙間に接着剤を介在させてハウジングとスリーブとの気密性を確保したことを特徴とする請求項 1、3、5 のいずれか 1 項に記載の固定磁気ディスク駆動装置。

【請求項 8】 スリーブの一端にスラスト板を固定して、有底の軸受を構成し、このスリーブをハウジングに接着で固定する固定磁気ディスク駆動装置において、スラスト板はスリーブの座面にカシメて固定され、カシメ側のスリーブでスリーブの接着外径より径の小さな径小部の始まりが該座面よりもモータ内部側に位置し、その径小部とハウジングで構成された隙間に接着剤を介在させてハウジングとスリーブとの気密性を確保したことを

特徴とする請求項2または4記載の固定磁気ディスク駆動装置の製造方法。

【請求項9】 スリーブの一端にスラスト板を固定して、有底の軸受を構成し、このスリーブをハウジングに接着で固定する固定磁気ディスク駆動装置において、スラスト板はスリーブの座面にカシメて固定され、カシメ側のスリーブでスリーブの接着外径より径の小さな径小部の始まりが該座面よりもモータ内部側に位置し、該径小部はテーパー状であり、さらにカシメ部がわに向かって別のテーパー形状部で構成して、その2つのテーパー部とハウジングで構成された隙間に接着剤を介在させてハウジングとスリーブとの気密性を確保したことを特徴とする請求項1、3、5のいずれか1項に記載の固定磁気ディスク駆動装置。

【請求項10】 スリーブの一端にスラスト板を固定して、有底の軸受を構成し、このスリーブをハウジングに接着で固定する固定磁気ディスク駆動装置において、スラスト板はスリーブの座面にカシメて固定され、カシメ側のスリーブでスリーブの接着外径より径の小さな径小部の始まりが該座面よりもモータ内部側に位置し、該径小部はテーパー状であり、さらにカシメ部がわに向かって別のテーパー形状部で構成して、その2つのテーパー部とハウジングで構成された隙間に接着剤を介在させてハウジングとスリーブとの気密性を確保したことを特徴とする請求項2または4記載の固定磁気ディスク駆動装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は固定磁気ディスク（ハード磁気ディスクやハードディスクともいう）駆動装置のスピンドルモータにおける軸受部のシールに関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、OA機器類に用いられるこれらの機器類は益々小型化、高性能化され、それにつれてスピンドルモータも小型化が要求されている。そのスピンドルモータ部材の組立も部材の変形などの防止のために圧入やカシメ以外の工法として接着剤を使用する工法が多くなってきた。しかし、固定磁気ディスク駆動装置では、高温になるにしたがって軸が傾斜することが、磁気記録の信頼性のために極端に規制されている関係で、部品の固定には圧入が多用されている。圧入には締結強度を確保するためには十分な圧入代、圧入幅が必要となる。

【0003】特に最近、ボール軸受では十分な回転精度を実現することができず、ボール軸受に変わって動圧流体軸受が使用されはじめ、高容量化、高精度化のスピンドルモータが開発されつつある。

【0004】3.5インチや5インチの固定磁気ディス

ク駆動装置の動圧流体軸受でシャフト外径5mmの場合は動圧流体軸受のスリーブとシャフトの半径クリアランスは4 μ m～10 μ mで、スリーブの外径10mm～15mmもあると、スリーブをロータハブやハウジングに圧入してもスリーブ内径の変形の少なく、実用上問題ないレベルであった。

【0005】最近では1フラッタあたりの容量も大きくなり、普及の固定磁気ディスク記録装置に使用するディスク枚数も少なくなっている。そのため4枚以下の磁気ディスクを搭載する3.5インチの固定磁気ディスク駆動装置や2.5インチの固定磁気ディスク装置では、固定磁気ディスク駆動装置の高さも薄くなり、スリーブの圧入幅が短くなってきた。圧入強度を確保するためには、圧入代を大きくして対応するのが一般的な解決方法であるが、圧入と接着を併用する方法がとられてきている。その理由として、小型の磁気ディスク駆動装置で動圧流体軸受装置を使用するものは、動圧流体軸受のスリーブとシャフトの半径クリアランスは軸剛性確保のために1.5 μ m～3 μ mであり、このレベルのクリアランスの軸受では円筒度も1 μ m以下である。そのような軸受でスリーブをハウジングに圧入すると、クリアランスが変化するうえに、円筒度が2 μ m以上になるために、動圧軸受として機能が果たせないことがある。

【0006】そうした小型の固定磁気ディスク駆動装置の中で、最近のノートパソコン、モバイルコンピュータとは用途が少し仕様の異なった携帯端末機器に搭載され超小型の固定磁気ディスク駆動装置の開発が行われつつある。携帯端末用であるので、耐衝撃性に優れ、低騒音などの要求がある。そのような要望に対して磁気ディスクも2.5インチよりも小型・薄型になり、その装置に使用されるスピンドルモータも薄型なものが開発され、その軸受部の長さも非常に短いものとなってきている。軸受部材をハウジングに締結する方法も圧入・接着では軸受部の変形が大きく、動圧軸受との構成で信頼性が不安定となり、変形の主要因である圧入をなくした締結を使用しようとする試みがなされてきている。簡単には接着での締結である。薄型装置の動圧流体軸受などでは、どうしても接着幅が短くなってしまふ、スピンドルモータの軸受部の締結強度もその接着幅などの条件にあった使用方法であればいいのだが、実際は携帯端末機器などに使用される固定磁気ディスク駆動装置は耐衝撃が高いものが必要となり、軸受部材の締結共同も使用形態に則した値が必要となっている。

【0007】また、固定磁気ディスク駆動装置（以後HDDと記載する）の内部の圧力などの異常変化のためにフィルターの付いた穴で外部との通気性を確保している。HDDの内部はコンタミを極端に嫌うために、外部との通気部にはフィルターを設けている。HDDが小型薄型になると、軸受の締結に接着が多用されるうえに、接着幅が短くなり、ヒートサイクル評価試験などで接着

剤の硬化の程度や接着剤の種類などによって、軸受部材の接着部に外部との連通孔があいてしまい、内部のコンタミ条件が悪化する、軸受部は回転の中央部であるので、負圧になりやすく、接着部にあいた連通孔から外部から空気が混入してくる。外部はコンタミ条件が悪く、HDD内部のコンタミ条件や圧力条件など変化させて、磁気ヘッドと磁気ディスクとの隙間を乱している。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】本発明はHDDの動圧軸受のスリーブとハウジングのシールを確実に行うことができるHDDを提供することを目的とする。

【0009】小型ノートパソコン、モバイルコンピュータ、携帯端末機器に搭載され2.5インチ以下の超小型のHDDなどは携帯性を重視する機器の情報記録装置に使用されるものである。耐衝撃性に優れ、低消費電力、低騒音などの要求がある。そのなかで、耐衝撃性の要求に対して、ボール軸受では保証できないレベルとなっている。そのためにボール軸受以外の動圧流体軸受が使用される。動圧軸受は回転部と固定部とを潤滑流体を介して非接触で構成させ、回転部を精度よく回転させるもので、超小型の動圧流体軸受のスピンダルモータは軸受半径隙間が2μm程度であり、軸受部材を圧入で締結すると軸受スリーブ内径が小さくなるうえに、円筒度が悪化して、所定の動圧特性、所定の隙間が確保できず、信頼性を向上させることができない。そのために、動圧流体軸受の場合、軸回転タイプのHDDではスリーブとハウジングの固定、軸固定タイプのHDDではスリーブとロータハブの固定には接着剤による接着固定が多く採用されている。薄型装置の動圧流体軸受などでは、どうしても接着幅が短くなってしまい、スピンダルモータの軸受部の締結強度もその接着幅などに沿った接着強度しか確保できない。さらにはスラスト軸受部のカシメ部の変形などを逃げる関係で上記接着幅はさらに短くなり、たとえば、3mm程度軸方向に長さがあるが、スラスト板(0.5mm)などのカシメのために逃げ部などを考慮してスラスト軸受によって1.5mm~2mm程度が使用できない構成では接着幅は1mm程度となり、耐衝撃1000Gに耐え得る接着強度の確保が困難になっている。接着強度を確保することが超小型のHDDでは重要な課題となっている。

【0010】特に、軸受部が外部に出ている軸回転タイプのHDDでは、ハウジングとスリーブとの接着は、接着強度以外に、気密性についても十分に確保する必要がある。

【0011】動圧軸受のスリーブをハウジングに接着で締結しているが、その接着剤が接着隙間に充填されることにより、HDD内部は外部に対して気密性が保たれている。しかし、スピンダルモータの薄型化に伴って、その軸受部の長さも短いものとなり、動圧軸受のスリーブをハウジングに接着で締結している接着隙間に接着剤が

充填されない充填ムラなどの原因でHDD内部は外部と気密性が保てない場合が生じる恐れがある。さらに、HDDが小型薄型になると、軸受の締結に接着が多用されるうえに、接着幅が短くなり、使用環境の温度差が大きく変化する場合やヒートサイクル評価試験、高温環境下などで接着剤の硬化の程度や接着剤の種類などによって、接着剤が硬化がさらにすすみ接着剤に含まれる揮発性のある成分が飛び出し接着剤の重量変化となることで、接着剤の量が結果的には減少し、軸受部材の接着部に外部との連通孔があいてしまい、その連通孔は内部と外部とをフィルターなしでつないでしまううえに、予期しない箇所に開いてしまう。したがって、HDDの内部のコンタミ条件が悪化するなど、信頼性の低下につながってしまうために、接着剤の接着には大きな課題が生じている。

【0012】また、接着部に予期せぬ連通孔が開けば、軸受部は回転の中央部であるので、負圧になりやすく、接着部にあいた連通孔によって外部から空気が混入してくる。外部はコンタミ条件が悪く、HDDの内部の環境条件を管理することができなくなり、磁気ヘッドと磁気ディスクとの隙間を乱し、R/Wの処理エラーなどになるおそれが多大にある。

【0013】また、流体軸受ではシャフトとスリーブが非接触状態になるために、回転に伴って空気との摩擦により磁気ディスクに静電気が帯電した電荷が溜まり、磁気ヘッド側へ放電するため、その放電により磁気ヘッドが静電破壊する。その磁気ヘッドの静電破壊をなくすために、ハウジング側への電荷を流すように、導電性材料を使用する必要がある。

【0014】

【課題を解決するための手段】スリーブをハウジングに接着剤で固定させる場合において、

(1) スリーブをハウジングに固定する接着剤を接着工程で接着隙間からはみ出させて、そのはみ出した接着剤を熱または紫外線で硬化させる。

(2) スリーブをハウジングに固定する接着剤とは別の接着剤でもって、接着隙間以外の空間に充填封止する。

(3) 封止する接着剤に紫外線が照射できるように、ハウジング側やスリーブ側にテーパー状の空間を設ける。

【0015】その空間はスリーブのスラスト板の座面よりも、内部側からテーパー開始している。または、内部側からテーパーが開始され、テーパーが2種類のテーパーで構成されている。両方ともスラスト板にカシメで固定する際、カシメによるスリーブ外径のふくらみによるスリーブ挿入の支障をなくす。

(4) 気密性の接着剤に導電性接着剤を使用する。としたものである。

(5) コイルが巻配されたステータコアをハウジングに固定したステータ組立体をつくり、また、ロータハブにシャフトを締結固定して、着磁された駆動マグネットを

接着固定したハブ組立体をつくり、つぎに、スリーブにスラスト板をカシメ固定して軸受組立体をつくり、つぎに、軸受組立体のスリーブの内周部の所定位置に潤滑流体を規定量点滴して、スリーブにハブ組立体のシャフトを挿入し、つぎに、抜け止め板をロータハブに固定して、ステータ組立体のハウジングの内部円筒部の内周部に接着剤を塗布して、スリーブを挿入し、ハウジングの基準面とロータハブの固定磁気ディスク受け面との距離を規定値になるように接着固定し、スラスト板側にはみ出した接着剤を紫外線を照射させて硬化させ、ハウジングとスリーブとの気密性を接着剤で行う製造方法。

(6) コイルが巻配されたステータコアをハウジングに固定したステータ組立体をつくり、また、ロータハブにシャフトを締結固定して、着磁された駆動マグネットを接着固定したハブ組立体をつくり、つぎに、スリーブにスラスト板をカシメ固定して軸受組立体をつくり、つぎに、軸受組立体のスリーブの内周部の所定位置に潤滑流体を注油して、スリーブにハブ組立体のシャフトを挿入し、つぎに、抜け止め板をロータハブに固定して、ステータ組立体のハウジングの内部円筒部の内周部に接着剤(接着剤 a とする)を塗布して、スリーブを挿入し、ハウジングの基準面とロータハブの固定磁気ディスク受け面との距離を規定値になるように接着固定し、さらにスラスト板側のスリーブとハウジングの隙間を紫外線硬化型の接着剤(接着剤 b とする)に紫外線を照射させて硬化させ、ハウジングとスリーブとの気密性を 2 種類の接着剤(接着剤 a と接着剤 b は別の接着剤)で行う製造方法。

【0016】

【発明の実施の形態】本発明の請求項 1 に記載の発明は、ハウジングと、このハウジングに固定されたスリーブと、このハウジングに対して相対的に回転自在であるロータハブと、このロータハブに締結されたシャフトと、このロータハブに直接または間接的に装着された駆動マグネットと、この駆動マグネットに対向して配設されたステータコアとを具備し、上記シャフトは該スリーブに対して潤滑流体を介して回転する駆動装置において、ロータハブに固定磁気ディスクを搭載し、スリーブの一端にスラスト板を固定し、スリーブとハウジングを接着剤で締結して、スラスト板側にはみ出した接着剤を紫外線を照射させて硬化させ、ハウジングとスリーブとの気密性を接着剤で行ったことを特徴とする固定磁気ディスク駆動装置としたものであり、スリーブをハウジングに固定する接着剤を接着工程で接着隙間からはみ出させて、そのはみ出した接着剤を熱または紫外線で硬化させ、スリーブとハウジングの接着隙間に接着ムラが生じて外部との通気状態になってからはみ出した余剰な接着剤をもって封止することで装置の気密性は確保できるという作用を有する。

【0017】請求項 2 に記載の発明は、ハウジングと、

このハウジングに固定されたスリーブと、このハウジングに対して相対的に回転自在であるロータハブと、このロータハブに締結されたシャフトと、このロータハブに直接または間接的に装着された駆動マグネットと、この駆動マグネットに対向して配設されたステータコアとを具備し、上記シャフトは該スリーブに対して潤滑流体を介して回転する駆動装置において、コイルが巻配されたステータコアをハウジングに固定したステータ組立体をつくり、また、ロータハブにシャフトを締結固定して、着磁された駆動マグネットを接着固定したハブ組立体をつくり、つぎに、スリーブにスラスト板をカシメ固定して軸受組立体をつくり、つぎに、軸受組立体のスリーブの内周部の所定位置に潤滑流体を規定量点滴して、スリーブにハブ組立体のシャフトを挿入し、つぎに、抜け止め板をロータハブに固定して、ステータ組立体のハウジングの内部円筒部の内周部に接着剤を塗布して、スリーブを挿入し、ハウジングの基準面とロータハブの固定磁気ディスク受け面との距離を規定値になるように接着固定し、スラスト板側にはみ出した接着剤を紫外線を照射させて硬化させ、ハウジングとスリーブとの気密性を接着剤で行ったことを特徴とする固定磁気ディスク駆動装置の製造方法としたもので、スリーブをハウジングに固定する接着剤を接着工程で接着隙間からはみ出させて、そのはみ出した接着剤を熱または紫外線で硬化させ、スリーブとハウジングの接着隙間に接着ムラが生じて外部との通気状態になってからはみ出した余剰な接着剤をもって封止することで装置の気密性は確保できるという作用のため、モータの組立の完成間近の時点で、スラスト板側にはみ出した接着剤を紫外線を照射させて硬化させ、ハウジングとスリーブとの気密性を接着剤で行い、はみ出した硬化させた接着剤などを含めて締結強度を向上させ、耐衝撃に耐え得る締結強度を確保する作用を有す製造方法である。

【0018】請求項 3 に記載の発明は、ハウジングと、このハウジングに固定されたスリーブと、このハウジングに対して相対的に回転自在であるロータハブと、このロータハブに締結されたシャフトと、このロータハブに直接または間接的に装着された駆動マグネットと、この駆動マグネットに対向して配設されたステータコアとを具備し、上記シャフトは該スリーブに対して潤滑流体を介して回転する駆動装置において、ロータハブに固定磁気ディスクを搭載し、スリーブの一端にスラスト板を固定し、スリーブとハウジングを接着剤(接着剤 a とする)で締結して、さらにスラスト板側のスリーブとハウジングの隙間を紫外線硬化型の接着剤(接着剤 b とする)に紫外線を照射させて硬化させ、ハウジングとスリーブとの気密性を 2 種類の接着剤(接着剤 a と接着剤 b は別の接着剤)で行ったことを特徴とする固定磁気ディスク駆動装置としたものであり、スリーブをハウジングに固定する接着剤とは別の接着剤をもって、接着隙間以

外の空間に充填封止して、装置の気密性は確保でき、さらには接着剤bが強度部材としても役割を果たすという作用を有する。接着による締結強度が向上し、薄型の装置など従来接着幅が短いHDDの場合などには、耐衝撃性に大きいHDDを提供できるうえに、軸受部の接着部に連通孔などの発生がなく、気密性がますことでより信頼性が向上するという作用効果がある。携帯性のHDDの好適な締結方法と封止方法を提供することができる。

【0019】請求項4に記載の発明は、ハウジングと、このハウジングに固定されたスリーブと、このハウジングに対して相対的に回転自在であるロータハブと、このロータハブに締結されたシャフトと、このロータハブに直接または間接的に装着された駆動マグネットと、この駆動マグネットに対向して配設されたステータコアとを具備し、上記シャフトは該スリーブに対して潤滑流体を介して回転する駆動装置において、コイルが巻配されたステータコアをハウジングに固定したステータ組立体をつくり、また、ロータハブにシャフトを締結固定して、着磁された駆動マグネットを接着固定したハブ組立体をつくり、つぎに、スリーブにスラスト板をカシメ固定して軸受組立体をつくり、つぎに、軸受組立体のスリーブの内周部の所定位置に潤滑流体を注油して、スリーブにハブ組立体のシャフトを挿入し、つぎに、抜け止め板をロータハブに固定して、ステータ組立体のハウジングの内部円筒部の内周部に接着剤（接着剤aとする）を塗布して、スリーブを挿入し、ハウジングの基準面とロータハブの固定磁気ディスク受け面との距離を規定値になるように接着固定し、さらにスラスト板側のスリーブとハウジングの隙間を紫外線硬化型の接着剤（接着剤bとする）に紫外線を照射させて硬化させ、ハウジングとスリーブとの気密性を2種類の接着剤（接着剤aと接着剤bは別の接着剤）で行ったことを特徴とする固定磁気ディスク駆動装置の製造方法としたもので、スリーブをハウジングに固定する接着剤とは別の接着剤でもって、接着隙間以外の空間に充填封止して、装置の気密性は確保でき、さらには接着剤bが強度部材としても役割を果たすという作用を有する。接着による締結強度が向上し、薄型の装置など従来接着幅が短いHDDの場合などには、耐衝撃性に大きいHDDを提供できるうえに、気密性が増すことでより信頼性が向上するという作用効果がある。携帯性のHDDの好適な締結方法を提供することができる。ハウジングとスリーブとの気密性を増しつつ、2種類の接着剤で接着固定と封止を行い、2種類の接着剤で締結強度を向上させ、耐衝撃に耐え得る締結強度を確保する作用を有するうえに軸受部の封止作用を有する製造方法である。

【0020】請求項5に記載の発明は、接着剤aの粘度は接着剤bの粘度よりも大きいことを特徴とする請求項3記載の固定磁気ディスク駆動装置としたものであり、スリーブとハウジングとの接着隙間は小さくすることが

でき、ハウジングに対してスリーブが傾斜せずに垂直に設置されやすい、接着剤bが接着ムラなどの隙間に入り込みすぎることなく、接着剤bを硬化させることができる。さらには接着剤bが強度部材としても役割を果たすという作用を有する。

【0021】請求項6に記載の発明は、気密性を主体にした接着剤が導電性接着剤であり、紫外線硬化型であることを特徴とする請求項3記載の固定磁気ディスク駆動装置としたものであり、導電性接着剤で固定磁気ディスクと装置本体のシャーシとの抵抗が低い値で導通し、空気に発生した電荷が磁気ディスク表面に帯電しにくく、磁気ヘッドの静電破壊がなくなるという作用を有する。

【0022】請求項7に記載の発明は、スリーブの一端にスラスト板を固定して、有底の軸受を構成し、このスリーブをハウジングに接着で固定する固定磁気ディスク駆動装置において、スラスト板はスリーブの座面にカシメて固定され、カシメ側のスリーブでスリーブの接着外径より径の小さな径小部の始まりが該座面よりもモータ内部側に位置し、その径小部とハウジングで構成された隙間に接着剤を介在させてハウジングとスリーブとの気密性を確保したことを特徴とする請求項1、3、5のいずれかに記載の固定磁気ディスク駆動装置としたものであり、スリーブ側にテーパ状径小部を設けたので外部側へ広口となっているので紫外線が安定に照射することができる。そのため、短時間に接着剤の硬化がすすみ、紫外線照射による部品の温度上昇を押さえることができ、流体軸受部の温度上昇に伴う熱膨張係数の差による隙間の変化を小さく押さえて、膨張などによる動圧流体の流出を抑制することができる。

【0023】また、スラスト板をカシメ固定する際の影響がスリーブ外径に現れないので、接着隙間を小さくでき、組立工程が安定する。

【0024】また、スリーブとハウジングの空間で接着剤が硬化するので、スリーブとハウジングの締結長さが長くなったことになり、軸受装置の締結強度が向上するという作用を有する。

【0025】請求項8に記載の発明は、スリーブの一端にスラスト板を固定して、有底の軸受を構成し、このスリーブをハウジングに接着で固定する固定磁気ディスク駆動装置において、スラスト板はスリーブの座面にカシメて固定され、カシメ側のスリーブでスリーブの接着外径より径の小さな径小部の始まりが該座面よりもモータ内部側に位置し、その径小部とハウジングで構成された隙間に接着剤を介在させてハウジングとスリーブとの気密性を確保したことを特徴とする請求項2、4のいずれかに記載の固定磁気ディスク駆動装置の製造方法としたものであり、スリーブ側にテーパ状径小部を設けたので外部側へ広口となっているので紫外線が安定に照射することができる。そのため、短時間に接着剤の硬化がすすみ、紫外線照射による部品の温度上昇を押さえることが

でき、流体軸受部の温度上昇に伴う熱膨張係数の差による隙間の変化を小さく抑えて、膨張などによる動圧流体の流出を抑制することができる。

【0026】また、スラスト板をカシメ固定する際の影響がスリーブ外径に現れないので、接着隙間を小さくでき、組立工程が安定する作用を有する製造方法である。

【0027】また、スリーブとハウジングの空間で接着剤が硬化するので、スリーブとハウジングの締結長さが長くなったことになり、軸受装置の締結強度が向上するという作用を有する。

【0028】請求項9に記載の発明は、スリーブの一端にスラスト板を固定して、有底の軸受を構成し、このスリーブをハウジングに接着で固定する固定磁気ディスク駆動装置において、スラスト板はスリーブの座面にカシメて固定され、カシメ側のスリーブでスリーブの接着外径より径の小さな径小部の始まりが該座面よりもモータ内部側に位置し、該径小部はテーパ状であり、さらにカシメ部がわに向かって別のテーパ形状部で構成して、その2つのテーパ部とハウジングで構成された隙間に接着剤を介在させてハウジングとスリーブとの気密性を確保したことを特徴とする請求項1、3、5のいずれかに記載の固定磁気ディスク駆動装置としたもので、スリーブ側にテーパ状径小部を設けたので外部側へ広口となっているので紫外線が安定に照射することができる。また、スラスト板をカシメ固定する際の影響がスリーブ外径に現れないので、接着隙間を小さくでき、組立工程が安定する。接着強度が向上するうえに、温度が変化しても、接着剤の空気に接する面積が少ないので、硬化後の重量変化は少なく、軸受部の連通孔などの発生を抑えることができる。

【0029】また、スリーブとハウジングの空間で接着剤が硬化するので、スリーブとハウジングの締結長さが長くなったことになり、軸受装置の締結強度が向上するという作用を有する。

【0030】請求項10に記載の発明は、スリーブの一端にスラスト板を固定して、有底の軸受を構成し、このスリーブをハウジングに接着で固定する固定磁気ディスク駆動装置において、スラスト板はスリーブの座面にカシメて固定され、カシメ側のスリーブでスリーブの接着外径より径の小さな径小部の始まりが該座面よりもモータ内部側に位置し、該径小部はテーパ状であり、さらにカシメ部がわに向かって別のテーパ形状部で構成して、その2つのテーパ部とハウジングで構成された隙間に接着剤を介在させてハウジングとスリーブとの気密性を確保したことを特徴とする請求項2または4に記載の固定磁気ディスク駆動装置の製造方法としたもので、スリーブ側にテーパ状径小部を設けたので外部側へ広口となっているので紫外線が安定に照射することができる。そのため、硬化のむらの発生がなく、硬化のばらつきによる軸受部の傾きなどもなく、組立精度がいい装置が可能とな

る。さらには、接着剤による接着強度が向上する。また、スラスト板をカシメ固定する際の影響がスリーブ外径に現れないので、接着隙間を小さくでき、組立工程が安定する。

【0031】また、スリーブとハウジングの空間で接着剤が硬化するので、スリーブとハウジングの締結長さが長くなったことになり、軸受装置の締結強度が向上するうえに、軸受部の気密性が向上し、通気孔などの発生もなく信頼性の高い装置を提供することができるという作用を有する。

【0032】

【実施例】以下本発明の実施例について、図面を参照して説明する。

【0033】（実施例1）図1は本発明の実施例における動圧流体軸受装置を使用した固定磁気ディスク駆動装置の断面図、図2はスリーブをハウジングに接着固定したところの拡大説明図である。

【0034】図1において、1はロータハブ、2はスリーブ、3はハウジング、4はスラスト板、5はステータコア、6は駆動マグネットである。固定磁気ディスク7をロータハブ1に搭載してクランパ8をネジ9で締め付けることで、固定磁気ディスク7を固定する。固定磁気ディスク7を回転駆動する固定磁気ディスク駆動装置は内部が密閉構造となっていて、アウトガスやゴミを極端に嫌う。さらに、内部の圧力が異常に上がらないように、通気穴（通気孔ともいう）が設けられている。その穴にはフィルタが設置され、内部に清浄な空気が通気するようになっている。装置内部はその通気穴からしか外部への通気機構は設けられていない。

【0035】固定磁気ディスク駆動装置のほぼ中央部にはスピンドルモータ部が構成されている。そのスピンドルモータ部のハウジング3にはフランジ部10と内部円筒部11と外部円筒部12の構成があり、フランジ部10の外周はHDDのシャシ13に取り付けられ、外部円筒部12とロータハブ1の外周部とは0.2mm程度の小さな隙間であるラビリンス構成されている。該内部円筒部11の内側にはスリーブ2が接着で取り付けられている。ハウジング3の内部円筒部11の外周面にはコイル14が巻配されたステータコア5が接着固定されている。ロータハブ1は固定磁気ディスク受け面16と固定磁気ディスクの内径規制の円筒部17からなるカップ形状をしている。上記のロータハブ1の円筒部内周には周方向にN極、S極を交互に着磁した円筒状の駆動マグネット6が接着固定されている。該ロータハブ1にはロータハブ1の抜け止め防止のための抜け止め板19が取り付けられている。該ロータハブ1の中心部にはシャフト20が圧入されている。

【0036】シャフト20は、内周面にヘリングボーン溝を有する第1及び第2の円筒部21、22を有するスリーブ2の内径孔に回転可能に挿入されて、シャフト2

0とスリーブ2の隙間に潤滑流体を介在させたラジアル動圧流体軸受装置を構成している。

【0037】またシャフト20の一方の端面は球状形状をし、その球状面とスラスト板4とでピボット軸受を形成して、そのピボット軸受の隙間には潤滑流体を介在させてスラストピボット軸受を構成している。

【0038】第1の円筒部21と第2の円筒部22との間に、径の大きな円筒形状の流体保持部23を構成し、流体保持部23と第1の円筒部21との際は傾斜面で、また流体保持部23と第2の円筒部22との際は傾斜面である。さらに、スリーブ2のスラストピボット軸受側に空間24が設けられている。潤滑流体はシャフト20とスリーブ2、シャフト20とスラスト板4の隙間に介在しているが、スリーブ2の流体保持部23は動圧発生には寄与せず、潤滑流体の保持を目的とした隙間である。また、空間24はスラスト軸受とラジアル軸受のための潤滑流体の保持空間である。

【0039】ロータハブ1の固定磁気ディスク受け面16には固定磁気ディスク7が搭載される。図に示される固定磁気ディスク駆動装置のスピンダルモータは、ラジアルタイプのブラシレスモータであり、コイル14に電流が通電され、ステータコア5の突極に磁界が発生し、ステータコア5に対向した界磁用駆動マグネット6との間で、トルクを発生させ、ロータハブ1を回転させる。よって、ロータハブ1にクランプした固定磁気ディスク7もロータハブ1の回転に伴って回転する。

【0040】シャフト20が回転するとスリーブ2の円筒部21、22に設けられたヘリングボーン溝の作用で、潤滑流体をポンピングすることで動圧を発生させる。よって、シャフト20はスリーブ2に対して浮上し非接触で回転する。

【0041】潤滑流体は導電性を付加したオイルであり、シャフト20とハウジング3は回転中でも導電状態となるので、固定磁気ディスクと装置シャーシは導電状態になる。そのために、固定磁気ディスクの回転中に固定磁気ディスクと空気との摩擦によって固定磁気ディスクに静電気が帯電し、固定磁気ディスクと磁気ヘッドとの間に電位差が生じるようなことがない。

【0042】ハウジング3にフレキシブルプリント基板25を貼り、コイル14の端末をフレキシブルプリント基板25にハンダ付けして駆動回路へ導通させている。

【0043】つぎに、本実施例の固定磁気ディスク駆動装置の組立方法について、説明する。

【0044】(1)フレキシブルプリント基板25の粘着材でハウジング3に貼り付ける。つぎに、ハウジング3の内部円筒部11に接着剤を塗り、電着塗装膜で絶縁されたステータコア5にコイル35を巻回し、そのステータコア5を内部円筒部11に挿入して接着固定し、前処理されたコイル端末をフレキシブルプリント基板25にハンダ付けして、ステータ組立体をつくる。

【0045】(2)つぎに、ロータハブ1にシャフト20を圧入固定し、さらにロータハブ1に接着剤を塗布し、着磁された駆動マグネット6を挿入し接着固定して、ハブ組立体をつくる。

【0046】(3)つぎに、スリーブ2にスラスト板4をカシメ固定して、接着剤15でカシメ部を封止した軸受組立体をつくる。

【0047】(4)つぎに、軸受組立体のスリーブ2の内周部の所定位置に潤滑流体を規定量点滴して、スリーブ2にハブ組立体のシャフト20を挿入する。

【0048】(5)つぎに、ロータハブ1を下にして抜け止め板19をロータハブ2に固定して、抜け止め板19で抜けなくなった流体軸受装置ができる。

【0049】(6)ステータ組立体のハウジング3の内部円筒部11の内周部に嫌気性接着剤18を所定量塗布して、前記の流体軸受装置のスリーブ2を挿入する。ハウジング3の基準面とロータハブ1の固定磁気ディスク受け面16との距離を規定値になるように、接着固定する。

【0050】以上のようにして動圧流体軸受装置を使用した固定磁気ディスク駆動装置を組立する。

【0051】図2にスリーブ2をハウジング3に接着固定した概略説明図を示す。ハウジング3の内部円筒部11の内周の接着面の所定の箇所に接着剤18をディスペンサーで塗布し、流体軸受装置のスリーブ2をロータハブ側(図2の上側)から挿入する。接着隙間に充填する量よりも余剰量の接着剤18は挿入時のスリーブ2にしごかれて外部へはみ出てくる。そのはみ出た余剰な接着剤18aは嫌気性であるので、接着隙間が大きな空間26で硬化しない。接着剤18はたとえば日本ロックタイト製648UVであり、紫外線硬化型嫌気性接着剤であり、熱硬化も備えている。この余剰な接着剤18aを高温70℃、2時間の環境に置いて、硬化させることで、スリーブ2とハウジング3の接着隙間に接着ムラが生じて外部との通気状態になっても余剰な接着剤18aでもって封止することで装置の気密性は確保できる。

【0052】作業効率の問題でこの余剰な接着剤18aに紫外線を照射して硬化させてもよい。

【0053】空間26はスリーブ2の外周部にテーパ状の径小部27とハウジング3のテーパ部28から構成される中空円の空間であり、外部側へ広口となっているので紫外線が安定に照射することができる。

【0054】また余剰な接着剤18aはスリーブ2とハウジング3の空間26で硬化するので、スリーブとハウジングの締結長さが長くなったことになり、軸受装置の締結強度が向上する効果がある。

【0055】動圧流体軸受のスリーブとシャフトの半径クリアランスは軸剛性確保のためにたとえば2μm、スリーブ内径の0.3μmである。

【0056】そのような軸受で、スリーブをハウジング

に圧入すると、スリーブ内径の中央部が内側に飛び出した形状になり、最小のクリアランスの箇所が発生し、その値が $0.8\mu\text{m}$ で、スリーブの円筒度が $2.5\mu\text{m}$ となる。このような軸受では信頼性が十分に確保できているとは考えられないので、スリーブとハウジングの固定には圧入は採用してない。

【0057】そのために、本発明ではスリーブとハウジングは接着で固定している。接着固定によると、スリーブの内径、円筒度はスリーブ単品の精度が維持される。したがって、単品で軸受の性能が把握でき、信頼性の高い動圧軸受仕様の固定磁気ディスク駆動装置ができる。

【0058】スリーブ2の座29にスラスト板4がカシメで固定されている。このカシメはスリーブ2のカシメ部の形状によっては、カシメ力が不足して、座10とスラスト板3の密着性が悪くなることがあり、カシメ力を強くしていくと座10にスラスト板が食い込みスラスト板の設定位置が変わってしまったり、スリーブ2の内径が変形したりすることがある。

【0059】スラスト板をカシメで固定する場合、カシメ部形状が円筒外径形状ではスリーブ外周にカシメの影響で外径が変形するために、スリーブ2をハウジングの内部円筒部11に挿入することができないことがないように、カシメ部近傍のスリーブの外周のテーパ状の径小部28を設けて、カシメの影響がスリーブ外径に及ぼすことがないようにしている。

【0060】紫外線の照射するのに適するように口がテーパ状に広口状になっているので、紫外線が安定に照射することができる。そのために、硬化のむらの発生がなく、硬化のばらつきによる軸受部の傾きなどもなく、組立精度がいい装置が可能となる。さらには、接着剤による接着強度が向上する。また、スラスト板をカシメ固定する際の影響がスリーブ外径に現れないので、接着隙間を小さくでき、組立工程が安定する。

【0061】スリーブ2の座29とスリーブ2のテーパ状の径小部28の開始点との位置関係が以下ようになっている。スリーブ2の座29に対してスリーブ2のテーパ状の径小部28の開始点がロータハブ側にある。図2において、図面の上を正方向とし、スリーブ2の座29の位置を原点とすると、スリーブ2のテーパ状の径小部28の開始点位置 y とすると $y \geq 0$ である。

【0062】なお、以上の説明では、ハウジングは駆動装置のハウジングであり、装置本体のシャーシと分離してあるが、ハウジングは本体シャーシと一体になったものでも同様に実施可能である。

【0063】薄型の動圧流体軸受を使用したHDDでは、どうしても接着幅が短くなってしまふ。図1などのように、スラスト軸受部のカシメ部の変形などを逃げる関係で接着幅はさらに短くなり、たとえば、 3mm 程度軸方向に長さがあるが、スラスト板(0.5mm)などのカシメのために逃げ部などを考慮してスラスト軸受に

よって $1.5\text{mm} \sim 2\text{mm}$ 程度が使用できない構成となる場合もある。その場合では接着幅は 1mm 程度となるが、1種類の接着剤をはみ出させてそのはみ出しの接着剤をハウジングの底面側から、紫外線を照射して行うことで、この紫外線硬化の接着剤を含めて軸受部を締結固定することで、高い耐衝撃に耐え得る接着強度の確保ができた。

【0064】HDDが小型薄型になると、軸受の締結の接着幅が短くなり、使用環境の温度差が大きく変化する場合やヒートサイクル評価試験、高温環境下などで接着剤の硬化の程度や接着剤の種類などによって、接着剤が硬化がさらにすすみ接着剤に含まれる揮発性のある成分が飛び出し接着剤の重量変化となることで、接着剤の量が結果的には減少し、軸受部材の接着部に外部との連通孔があいてしまうことが、紫外線照射をして硬化させることで、空気につれる接着剤の硬化が早くできることで防止できる。したがって、接着剤の塗布ムラなどによる影響がなく、十分な気密性を保つことができる。

【0065】十分気密性が可能であるために、HDDの内部のコンタミ条件が悪化するなど、信頼性の低下につながることはない。磁気ヘッドと磁気ディスクとの隙間が安定し、R/Wの処理エラーなどになるおそれが無くなった。

【0066】(実施例2) 実施例2は実施例1の固定磁気ディスク駆動装置におけるスリーブとハウジングの接着箇所の構成が異なっているだけであるので、異なる箇所の説明のために図3を表示する。図3はスリーブをハウジングに接着固定したところの拡大説明図であり、2種類の接着剤を使用した実施例である。実施例2における固定磁気ディスク駆動装置は実施例1とは類似であるので、部品の符号などは同じ符号を使用する。

【0067】図3の場合の固定磁気ディスク駆動装置の組立方法について、説明する。図1を参照のこと。

【0068】(1)フレキシブルプリント基板25の粘着材でハウジング3に貼り付ける。つぎに、ハウジング3の内部円筒部11に接着剤を塗り、電着塗装膜で絶縁されたステータコア5にコイル35を巻回し、そのステータコア5を内部円筒部11に挿入して接着固定し、前処理されたコイル端末をフレキシブルプリント基板25にハンダ付けて、ステータ組立体をつくる。

【0069】(2)つぎに、ロータハブ1にシャフト20を圧入固定し、さらにロータハブ1に接着剤を塗布し、着磁された駆動マグネット6を挿入し接着固定して、ハブ組立体をつくる。

【0070】(3)つぎに、スリーブ2にスラスト板4をカシメ固定して、接着剤15でカシメ部を封止した軸受組立体をつくる。

【0071】(4)つぎに、軸受組立体のスリーブ2の内周部の所定位置に潤滑流体を規定重点滴して、スリーブ2にハブ組立体のシャフト20を挿入する。

【0072】(5) つぎに、ロータハブ1を下にして抜け止め板19をロータハブ2に固定して、抜け止め板19で抜けなくなった流体軸受装置ができる。

【0073】(6) ステータ組立体のハウジング3の内部円筒部11の内周部に嫌気性接着剤18を所定量塗布して、前記の流体軸受装置のスリーブ2を挿入する。ハウジング3の基準面とロータハブ1の固定磁気ディスク受け面16との距離を規定値になるように、接着固定する。

【0074】ここまでは実施例1の組立手順であるが実施例2は次の工程が追加される。

(7) スリーブ2とハウジング3で構成される空間にスリーブ2の接着固定とは異なった接着剤30を充填し、紫外線を照射させて硬化させる。

【0075】以上のようにして動圧流体軸受装置を使用した固定磁気ディスク駆動装置を組立する。

【0076】接着剤18と接着剤30の塗布工程など再度詳細に説明する。ハウジング3の内部円筒部11の内周の接着面の所定の箇所に接着剤18をディスペンサーで塗布し、流体軸受装置のスリーブ2をロータハブ側(図3の上側)から挿入する。接着剤18はその接着隙間に充填する量程度であり、工程作業のばらつきにより接着剤18が挿入時のスリーブ2にしごかれて接着隙間外へはみ出てきてもその量はわずかである。接着剤18にたとえば日本ロックタイト(株)製601Mなどを使用する。その接着剤601Mは嫌気性接着剤であり、温度25℃の粘度も150cps程度と小さく、高温下では硬化が早い。

【0077】ハウジング3の基準面とロータハブ1の固定磁気ディスク受け面16との距離を規定値になるようにして、高温70℃、2時間の環境に置いて、接着剤18を接着硬化させる。この状態で固定磁気ディスク駆動装置はできあがっているが、スリーブ2とハウジング3の接着隙間に接着ムラが生じて外部との通気状態になっていると、外部の空気が装置内部にフィルタ無しで入ってくることになるので、気密性を高めるためにも、空間26に紫外線硬化型の接着剤30をディスペンサーで塗布し、接着剤30に紫外線を照射して硬化させる。この接着剤30はたとえばケミテック(株)製4X623Pなどを使用する。その接着剤623Pは温度25℃の粘度も500cpsである。接着剤30は紫外線硬化型接着剤であり、熱硬化、嫌気性も備えているので、接着隙間の接着ムラなどの隙間に入り込んでも嫌気性であるので硬化する。

【0078】接着剤18と接着剤30は25℃の粘度が異なり、接着剤18の方が粘度が小さい。ハウジング3に対してシャフト20を垂直に設定するためには、スリーブ2とハウジング3との接着隙間は小さくする必要があり、接着剤の接着ムラを少なくするために、粘度も小さな接着剤18を使用する。また、接着剤30の粘度が

小さいと、接着ムラなどの隙間に入り込んで、モータ内部へ出ることも考えられるので、接着剤30は接着剤18よりも粘度を大きくする。接着剤30の粘度が大きいものは、空間の封止に適したものが多くあり、選択肢が多い。また接着剤30に硬化後の硬度が堅いものを選択すると、接着剤30が強度部材としても役割を果たす。

【0079】空間26はスリーブ2の外周部にテーパー状の径小部31、32とハウジング3から構成される中空円の空間であり、外部側へ広口となっているので紫外線が安定に照射することができる。ハウジング3角部がテーパー状の傾斜部28が設けられているので、紫外線が安定に照射することができるうえに、接着剤30の塗布時のはみ出しが防止できる。

【0080】紫外線の照射するのに適するように口がテーパー状に広口状になっているので、紫外線が安定に照射することができる。そのために、硬化のむらの発生がなく、硬化のばらつきによる軸受部の傾きなどもなく、組立精度がいい装置が可能となる。さらには、2種類の接着剤の硬化によって接着強度が向上する。また、スラスト板をカシメ固定する際の影響がスリーブ外径に現れないので、接着隙間を小さくでき、組立工程が安定する。

【0081】接着剤30はスリーブ2とハウジング3の空間26で硬化するので、スリーブとハウジングの締結長さが長くなったことになり、軸受装置の締結強度が向上する効果がある。

【0082】スリーブ2の座29にスラスト板4がカシメで固定されている。スラスト板をカシメで固定する場合、カシメ部形状が円筒な外径形状ではスリーブ外周にカシメの影響で外径が変形するために、スリーブ2をハウジングの内部円筒部11に挿入することができないことがないように、カシメ部近傍のスリーブの外周のテーパー状の径小部31、32を設けて、カシメの影響がスリーブ外径に及ぼすことがないようにしている。スラスト板は耐衝撃を向上するためには、できるだけ外径の小さなスラスト板である必要があり、そのスラスト板でカシメ部を設計するので、スリーブ外径が大きくなり、実施例1での径小部27のテーパー角度が大きくなる、外径が円筒なスリーブに近くなってしまうので、カシメのテーパー状の径小部32と、スリーブ外周から径小部32までテーパー状の径小部31とでカシメの影響による外径の変形を無くしている。

【0083】スリーブ2の座29とスリーブ2のテーパー状の径小部31の開始点との位置関係が以下のようになっている。スリーブ2の座29に対してスリーブ2のテーパー状の径小部31の開始点がロータハブ側にある。

【0084】スリーブ2のテーパー状の径小部31とテーパー状の径小部32の交点部はスリーブ2の座29よりも外部側に位置するようにしても、カシメによる影響はスリーブ2のテーパー状の径小部31の開始点位置にはほとんど現れないので、2段のテーパー状にすることで、スリ

ープ2とハウジング3の接着幅が若干大きくできる。

【0085】なお、空気の中を磁気ディスクが高速に回転することによって、磁気ディスクは空気層から抵抗を受け、その抵抗による摩擦によって、空気に発生した電荷が磁気ディスク表面に帯電していくが、ハード磁気ディスク装置の磁気ディスクに発生した電荷を逃がすように一般の絶縁部品に導電性材料を使用している。そのためMR素子などの磁気ヘッドの静電破壊がなくなる。接着剤30に導電性接着剤を使用することで固定磁気ディスクと装置本体のシャーシ13とは低い抵抗値で導通する。従って静電気が帯電する恐れがなくなる。

【0086】なお、以上の説明では、ハウジングは駆動装置のハウジングであり、装置本体のシャーシと分離してあるが、ハウジングは本体シャーシと一体になったものでも同様に実施可能である。

【0087】薄型の動圧流体軸受を使用したHDDでは、どうしても接着幅が短くなってしまふ。図1などのように、スラスト軸受部のカシメ部の変形などを逃げる関係で接着幅はさらに短くなり、たとえば、3mm程度軸方向に長さがあるが、スラスト板(0.5mm)などのカシメのために逃げ部などを考慮してスラスト軸受によって1.5mm~2mm程度が使用できない構成となる場合もある。その場合では接着幅は1mm程度となるが、2種類の接着剤をはみ出させてそのはみ出しの接着剤をハウジングの底面側から、紫外線を照射して行うことで、この紫外線硬化の接着剤を含めて軸受部を締結固定することで、高い耐衝撃に耐え得る接着強度の確保ができた。

【0088】HDDが小型薄型になると、軸受の締結の接着幅が短くなり、使用環境の温度差が大きく変化する場合やヒートサイクル評価試験、高温環境下などで接着剤の硬化の程度や接着剤の種類などによって、接着剤が硬化がさらにすすみ接着剤に含まれる揮発性のある成分が飛び出し接着剤の重量変化となることで、接着剤の量が結果的には減少し、軸受部材の接着部に外部との連通孔があいてしまふことが、紫外線照射をして硬化させることで、空気にふれる接着剤の硬化が早くできることで防止できる。したがって、接着剤の塗布ムラなどによる影響がなく、十分な気密性が保つことができる。

【0089】十分な気密性が可能であるために、HDDの内部のコンタミ条件が悪化するなど、信頼性の低下につながることはない。磁気ヘッドと磁気ディスクとの隙間が安定し、R/Wの処理エラーなどになるおそれなくなった。

【0090】

【発明の効果】上記実施例の記載から明かなように、以下のような有利な効果が得られる。

(1) スリーブをハウジングに固定する接着剤を接着工程で接着隙間からはみ出させて、そのはみ出した接着剤を熱または紫外線で硬化させ、スリーブとハウジングの

接着隙間に接着ムラが生じて外部との通気状態になってからはみ出した余剰な接着剤でもって封止することで装置の気密性は確保できる。

(2) スリーブをハウジングに固定する接着剤とは別の接着剤でもって、接着隙間以外の空間に充填封止して、装置の気密性は確保でき、さらには接着剤30が強度部材としても役割を果たす。

(3) スリーブ側にテーパ状径小部を設けたので外部側へ広口となっているので紫外線が安定に照射することができる。

(4) スラスト板をカシメ固定する際の影響がスリーブ外径に現れないので、接着隙間を小さくでき、組立工程が安定する。

(5) スリーブとハウジングの空間で接着剤が硬化するので、スリーブとハウジングの締結長さが長くなったことになり、軸受装置の締結強度が向上する。

(6) 導電性接着剤で固定磁気ディスクと装置本体のシャーシとは低い抵抗値で導通する。

(7) 小型ノートパソコン、モバイルコンピュータ、携帯端末機器に搭載され2.5インチ以下の超小型のHDDなどは携帯性を重視する機器の情報記録装置に動圧軸受装置を使用されることで、ボール軸受では保証できないようなレベルの耐衝撃性に優れるHDDが提供できる。

(8) 薄型装置で動圧流体軸受を使用したHDDが提供できる。

(9) 薄型の動圧流体軸受を使用したHDDでは、どうしても接着幅が短くなってしまい、スピンドルモータの軸受部の締結強度もその接着幅などに沿った接着強度しか確保できない。さらにはスラスト軸受部のカシメ部の変形などを逃げる関係で接着幅はさらに短くなり、たとえば、3mm程度軸方向に長さがあるが、スラスト板(0.5mm)などのカシメのために逃げ部などを考慮してスラスト軸受によって1.5mm~2mm程度が使用できない構成では接着幅は1mm程度となるが、2種類の接着剤で軸受部を締結固定することで、高い耐衝撃に耐え得る接着強度の確保が可能となった。

(10) HDDが小型薄型になると、軸受の締結に接着が多用されるうえに、接着幅が短くなり、使用環境の温度差が大きく変化する場合やヒートサイクル評価試験、高温環境下などで接着剤の硬化の程度や接着剤の種類などによって、接着剤が硬化がさらにすすみ接着剤に含まれる揮発性のある成分が飛び出し接着剤の重量変化となることで、接着剤の量が結果的には減少し、軸受部材の接着部に外部との連通孔があいてしまい、その連通孔は内部と外部とをフィルターなしでつないでしまううえに、予期しない箇所に開いてしまうようなことがない。

(11) そのために、HDDの内部のコンタミ条件が悪化するなど、信頼性の低下につながることはない。磁気ヘッドと磁気ディスクとの隙間が安定し、R/Wの処理

エラーなどになるおそれなくなった。

(12) スリーブとハウジングの空間で2種類の接着剤が硬化するので、スリーブとハウジングの締結長さが長くなったことになり、軸受装置の締結強度が向上する。

(13) 請求項2、4、5、8、10に記載のような製造方法を採用することで上記のような効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例における固定磁気ディスク駆動装置の断面図

【図2】スリーブをハウジングに接着固定したところの拡大説明図

【図3】スリーブをハウジングに接着固定したところの拡大説明図

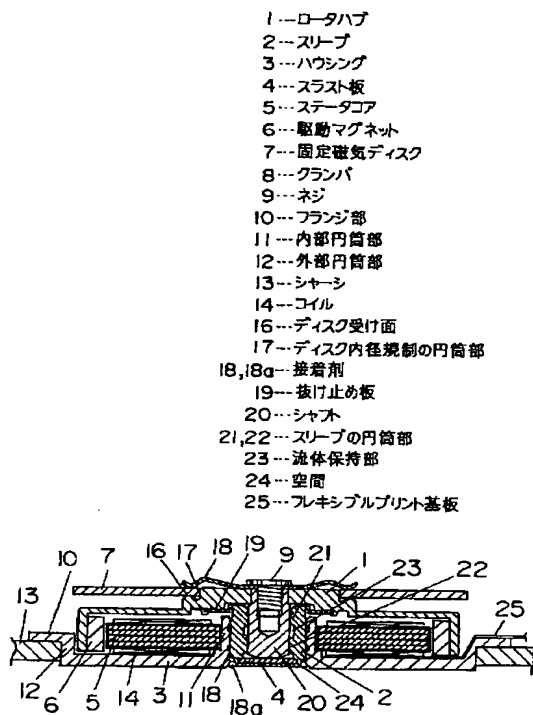
【符号の説明】

- 1 ロータハブ
- 2 スリーブ
- 3 ハウジング
- 4 スラスト板
- 5 ステータコア
- 6 駆動マグネット

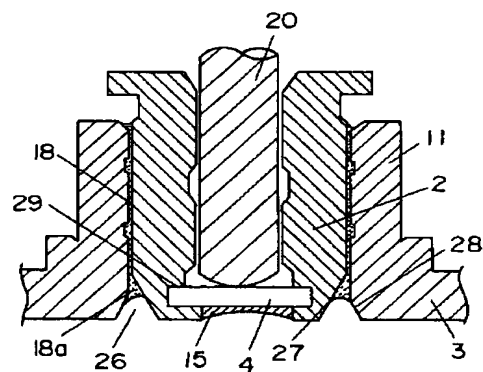
* 7 固定磁気ディスク

- 8 クランパ
- 9 ネジ
- 10 フランジ部
- 11 内部円筒部
- 12 外部円筒部
- 13 シャーシ
- 14 コイル
- 15, 18, 18a, 30 接着剤
- 16 ディスク受け面
- 17 ディスク内径規制の円筒部
- 19 抜け止め板
- 20 シャフト
- 21, 22 スリーブの円筒部
- 23 流体保持部
- 24, 26 空間
- 25 フレキシブルプリント基板
- 27 スリーブのテーパ状の径小部
- 28 ハウジングのテーパ部
- 29 座
- * 31, 32 スリーブのテーパ状の径小部

【図1】



【図2】



【図3】

